

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-236439

(43)Date of publication of application : 23.08.1994

(51)Int.Cl. G06F 15/70
G06F 15/70

(21)Application number : 05-059079 (71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 18.03.1993 (72)Inventor : KUNITAKE SETSU
UESAWA ISAO

(30)Priority

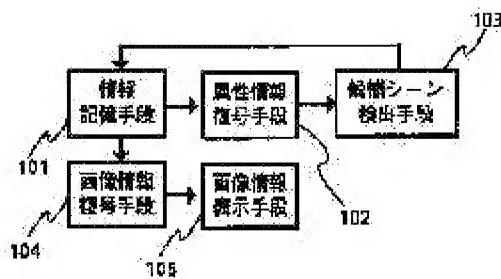
Priority number : 04334746 Priority date : 15.12.1992 Priority country : JP

(54) ANIMATION IMAGE SCENE DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To facilitate the editing job of the animation image information which are coded and recorded.

CONSTITUTION: A candidate scene detector means 103 detects a characteristic candidate scene based on the attribute information acquired by decoding the attribute information included in the code information stored in an information storage means 101 by an attribute information coding means 102. An image information decoding means 104 decodes the images of the candidate scene and its preceding and following several frames. These decoded images are displayed by an image information display means 105. Thus the type of the candidate scene and the position of the candidate scene in an animation image are recorded in the means 101 as the editing information.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.1996
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.07.1999
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number] 3036287
[Date of registration] 25.02.2000
[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 11-012413
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 02.08.1999
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-236439

(43)公開日 平成6年(1994)8月23日

(51)Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
G 0 6 F 15/70 4 0 5 8837-5L
4 1 0 8837-5L

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全15頁)

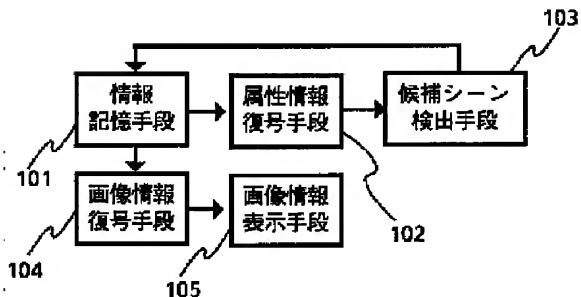
(21)出願番号	特願平5-59079	(71)出願人	000005496 富士ゼロックス株式会社 東京都港区赤坂三丁目3番5号
(22)出願日	平成5年(1993)3月18日	(72)発明者	國武 節 神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平4-334746	(72)発明者	上澤 功 神奈川県海老名市本郷2274番地富士ゼロックス株式会社内
(32)優先日	平4(1992)12月15日	(74)代理人	弁理士 小堀 益
(33)優先権主張国	日本 (JP)		

(54)【発明の名称】 動画像シーン検出装置

(57)【要約】

【目的】 符号化されて記録されている動画像情報の編集作業を容易に行えるようにすること。

【構成】 情報記憶手段101に記憶された符号情報中の属性情報を属性情報復号手段102により復号した復号属性情報に基づいて候補シーン検出手段103によって動画像中の特徴的な候補シーンを検出し、該候補シーンと前後数フレーム分の画像を画像情報復号手段104により復号し画像情報表示手段105により表示することにより、該候補シーンの種類と動画像中での位置とを編集情報として情報記憶手段101に記録する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 符号化された動画像情報である動画像情報本体と該動画像情報本体の属性を示す属性情報とからなる符号情報を記憶する情報記憶手段と、

前記符号情報中の属性情報を復号する属性情報復号手段と、

前記属性情報復号手段から出力される属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出する候補シーン検出手段と、

前記符号情報中の画像情報を復号する画像情報復号手段と、

前記画像情報復号手段から出力される画像情報を表示する画像情報表示手段とを備えていることを特徴とする動画像シーン検出装置。

【請求項2】 符号化された動画像情報である動画像情報本体と該動画像情報本体の属性を示す属性情報とからなる符号情報および該符号情報の編集情報を記憶する情報記憶手段と、

前記符号情報中の属性情報を復号する属性情報復号手段と、

前記属性情報復号手段から出力される属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出する候補シーン検出手段と、

前記符号情報中の画像情報を復号する画像情報復号手段と、

前記画像情報復号手段から出力される画像情報を表示する画像情報表示手段とを備え、

前記情報記憶手段に記憶する編集情報をとして前記候補シーン検出手段により検出された候補シーンに関する情報を記憶することを特徴とする動画像シーン検出装置。

【請求項3】 前記符号情報が、フレーム間の差分情報が閾値を越えた場合にはフレーム内符号化が用いられ、フレーム間の差分情報が閾値以下である場合にはフレーム間符号化が用いられて符号化されたものであり、前記符号情報の属性情報が、フレーム内符号化／フレーム間符号化識別情報であることを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【請求項4】 前記符号情報が、フレーム毎の符号量制御を行わない符号化を用いられて符号化されたものであり、

前記属性情報が、フレーム毎の符号量であることを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【請求項5】 前記符号情報が、動き補償符号化を用いられて符号化されたものであり、

前記属性情報が、フレーム毎の非零の動きベクトル数であることを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【請求項6】 前記符号情報が、フレーム間の差分情報を一定の画素からなる画像ブロックに細分し、当該画像ブロック毎のフレーム間差分情報が閾値以下である場合

10

20

30

40

50

2

にはその画像ブロックは無意ブロックと判定されて符号化されず、閾値を越えた場合にはその画像ブロックは有意ブロックと判定されて符号化されたものであり、前記符号情報の属性情報が、フレーム内の前記有意ブロックの数であることを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【請求項7】 前記符号情報が、前記画像ブロック毎のフレーム間差分情報が第1の閾値以下である場合にはその画像ブロックは無意ブロックと判定されて符号化されず、第1の閾値を越えた場合にはその画像ブロックは有意ブロックと判定され、該有意ブロックのフレーム間差分情報が第2の閾値以下である場合にはその画像ブロックに対してフレーム間予測符号化が用いられ、第2の閾値を越えた場合にはその画像ブロックに対してフレーム内符号化が用いられて符号化されたものであり、前記符号情報の属性情報が、フレーム内の前記有意ブロックの数に対するフレーム内符号化が用いられた前記画像ブロックの数の割合であることを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【請求項8】 前記候補シーン検出手段が、前記請求項3ないし7記載の前記符号情報の属性情報を複数用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出することを特徴とする請求項1、2記載の動画像シーン検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、デジタル記録媒体に圧縮記録された動画像情報から特徴的なシーンを検出し、記録する装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 たとえば、映画やテレビジョンにおいて動画像を編集する際には、素材フィルム或いは素材ビデオテープの中から所望の箇所を切り出してつなぎ合わせる。

【0003】 動画像の基本編集は、主に以下の3つの手順から成っている。

【0004】 1) 複数の映像情報から所望のシーンを検索する。

【0005】 2) 検索されたシーンを切り出す。

【0006】 3) 切り出されたシーンを所望のシーケンスにつなぐ。

【0007】 この3つの中で、編集作業の効率上最も問題となるのは1)のシーン検索である。その理由としては、以下の2つが挙げられる。

【0008】 ① 従来は目視によってシーン検索を行っていたため手間と時間がかかる。

② シーン検索には編集者の習熟が必要とされる。

【0009】 一方、近年デジタル動画像の符号化技術が進歩し、蓄積系動画像符号化の国際標準として検討されているMPEG (Motion Picture Expert Group) 方式等の符号化技術を導入す

ることによって、約1時間分の動画像を1枚のCD-ROMに記憶できる様になってきた。この様な状況においては、記憶媒体の経済性とあいまって、大量の映像情報を取り扱う要求が高まり、さらに1)のシーン検索の効率が大きな問題になると考えられる。

【0010】この様な背景の下、シーン検索を自動的に行うための手法が従来から検討されている。

【0011】たとえば、上田：“インテラクティブな動画編集方式の提案”，信学技報，Vo1. IE90-6, 1990、及び、前記の長坂、田中：“ビデオ作品の場面変わりの自動検出法”，情報処理学会第40回（平成2年前期）全国大会講演論文集、1Q-5, pp. 642-643, 1990には、画像の特徴量を用いてシーン検索を行なう手法の概論が開示されている。

【0012】また、長坂、田中：“ビデオ作品の場面変わりの自動検出法”，情報処理学会第40回（平成2年前期）全国大会講演論文集、1Q-5, pp. 642-643, 1990には、フレーム間相関が特に低くなるところをシーンチェンジとして検出する手法が開示されている。

【0013】また、特開平02-404272号公報においては、フレームとの差分情報の大きさからシーンチェンジ検出をサポートする装置が提案されている。この装置は、図13の様にシーンチェンジ判定部801、動画像データ部802、属性情報復号手段803、データ伸長部804、表示部805から構成され、動画像データ部802には図14に示す様な、動画像情報本体と情報量やフレーム位置等からなる属性情報がフレーム単位で記録されている。例えば、動画像データ部802に、動画像情報として前フレームとの差分情報を符号化した情報が、属性情報としてフレーム毎の符号量とフレーム位置が記録されている場合には、符号量の大小を閾値処理することによってシーン・チェンジの候補が検出できる。すなわち符号量（前フレームとの差分情報量）が大きいフレームは、前フレームから大きく変化しているフレームであることから、シーンチェンジが発生している可能性が高いと考えられる。但し、動く物体の領域が大きい場合等にも前フレームとの差分情報量は大きくなるため、符号量の閾値処理によって必ずシーンチェンジが検出されるわけではない。

【0014】また、長谷山、田中、大庭：“符号化情報量による動画像検索の検討”，1992年電子情報通信学会春季大会講演論文集、D-292には、フレーム間予測DCT符号化された符号化動画像を対象として、フレーム毎の符号量に基づいてシーン検索を行う手法が開示されている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】目視確認によって編集やシーンの検出作業を行う場合、動画像情報全体の再生（または早送り）が必要となる。このため作業時間が長くかかる、複数の動画像情報を用いて同時に作業を進めることは困難である等の効率上の問題がある。また動画像情報を符号化しない状態で保持する場合には、記憶装

置の容量が問題となり、一方、符号化して保持する場合には、検出のために対象動画像情報全部を復号しなければならず復号処理時間等が問題である。

【0016】前記の上田：“インテラクティブな動画編集方式の提案”，信学技報，Vo1. IE90-6, 1990、及び、前記の長坂、田中：“ビデオ作品の場面変わりの自動検出法”，情報処理学会第40回（平成2年前期）全国大会講演論文集、1Q-5, pp. 642-643, 1990に開示されている方法では、符号化されていない動画像を対象としているため、処理システムには高い処理能力と大規模な蓄積容量が要求されるという問題がある。

【0017】また、前記特開平02-404272号公報で示されている装置では、シーンチェンジ判定部801でフレーム間の差分情報の情報量（Data）と閾値（Th）を用いてData>Thの判定を行うだけで、検出できるシーンはシーンチェンジ1種類だけである。また、検出したシーンに関する記録が行われないため、利用者は編集作業の度に該シーンチェンジ検出サポート装置でシーン検出処理を行う必要がある。

【0018】また、前記の長谷山、田中、大庭：“符号化情報量による動画像検索の検討”，1992年電子情報通信学会春季大会講演論文集、D-292で示されている方法のように、単純にフレーム毎の符号量のみに基づいてシーン検索を行う場合には、発生情報量が一定となるよう符号量制御が行われる符号化方式においては、精度の高いシーン検出を行うことができない。

【0019】本発明は、以上のような問題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、符号化されて記録されている動画像情報のうち属性情報のみを復号し、この属性情報を用いて特徴的なシーンの候補を検出することができる動画像シーン検出装置を提供することにある。

【0020】また、本発明の他の目的は、前記属性情報から得られる各種の統計量に基づいて精度の高いシーンチェンジ検出を行うことができる動画像シーン検出装置を提供することにある。

【0021】

【課題を解決するための手段】本発明の動画像シーン検出装置は、前記目的を達成するため、符号化された動画像情報である動画像情報本体と該動画像情報本体の属性を示す属性情報を記憶する情報記憶手段と、前記属性情報中の属性情報を復号する属性情報復号手段と、前記属性情報復号手段から出力される属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出する候補シーン検出手段と、前記属性情報復号手段と、前記属性情報復号手段から出力される属性情報を表示する属性情報表示手段とを備えていることを特徴とする。

【0022】また、本発明の動画像シーン検出装置は、

5

符号化された動画像情報である動画像情報本体と該動画像情報本体の属性を示す属性情報とからなる符号情報および該符号情報の編集情報を記憶する情報記憶手段と、前記符号情報中の属性情報を復号する属性情報復号手段と、前記属性情報復号手段から出力される属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出する候補シーン検出手段と、前記符号情報中の画像情報を復号する画像情報復号手段と、前記画像情報復号手段から出力される画像情報を表示する画像情報表示手段とを備え、前記情報記憶手段に記憶する編集情報をとして前記候補シーン検出手段により検出された候補シーンに関する情報を記憶することを特徴とする。

【0023】

【作用】本発明の作用を具体的に例を挙げて説明する。

【0024】本発明の動画像シーン検出装置は、図1に示す様に、符号化された動画像情報と属性情報からなる符号情報と編集情報を記憶する情報記憶手段101と、前記情報記憶手段101に記憶された符号情報中の属性情報を復号する属性情報復号手段102と、前記属性情報復号手段102から出力される属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補を検出する候補シーン検出手段103と、前記符号情報記憶手段101に記憶された符号情報中の画像情報を復号する画像情報復号手段104と、前記画像情報復号手段104から出力される復号画像情報を表示する画像情報表示手段105とを有する。

【0025】以上の構成において、情報記憶手段101から各フレーム毎の属性情報を読み出し、属性情報復号手段102において復号し、前記属性情報復号手段102から出力される復号属性情報を用いて動画像中の特徴的なシーンの候補（以後、候補シーンと略記する）を候補シーン検出手段103において検出する。候補シーンが検出される度に、該検出された候補シーンとその前後数フレームの画像情報を前記情報記憶手段101から順次読み出して画像情報復号手段104において復号し、該復号画像情報を画像情報表示手段105に並べて表示する。利用者は前記画像情報表示手段105に並べて表示された画像情報を見て、前記検出されたシーンの種類を判断し、シーンの種類とフレーム位置を前記符号情報の編集情報をとして前記情報記憶手段101に記録する。このとき、シーンの種類の判定は利用者によって行われるため一種類には限らない。以上の操作を動画像情報全体に対して行うことにより、動画像中の特徴的なシーンの種類および位置情報である編集情報が前記情報記憶手段101に動画像情報とともに記憶される。従って、利用者が編集作業等を行う場合には、あらためてシーン検出を行うことなく該編集情報を利用することができ、効率化を図ることが可能となる。

【0026】

【実施例】図2は、本発明の動画像シーン検出装置の実

10

6

施例の構成を、図3は本実施例における符号情報の構成を、図5は該装置によって動画像シーン検出記録を行う際の信号の流れを示している。

【0027】図2において、1は利用者が指示を入力する指示入出力部、2は情報記憶部、3は属性情報復号部、4は候補シーン検出部、5は画像情報復号部、6は画像情報表示部である。また、図5において、7は利用者が検出記録開始を指示する検出記録スタート指示信号、8は情報記憶部2から読み出される属性情報、9は属性情報復号部3から出力される復号属性情報、10は情報記憶部2から属性情報の読み出しを指示する属性情報読み出し指示信号、11は候補シーン検出部4が検出したフレーム位置の画像情報の表示処理を指示する指定フレーム画像表示指示信号、12は指定フレーム画像表示指示信号11により指定され情報記憶部2から読み出された画像情報、13は画像情報復号部5から出力される復号画像情報、14は編集情報の記録と属性情報読み出し再開を指示する記録再開指示信号、15は検出した候補シーンが最終フレームであったことを示す最終フレーム指示信号、16は編集情報の記録と検出処理の終了を指示する記録検出終了指示信号、17は検出処理の終了のみを指示する検出終了指示信号、18はフレームの位置を示すフレーム位置符号、19はフレーム間符号化／フレーム内符号化いずれの手法により符号化されているかを示すフレーム間／内符号、20はフレームの符号量を表す情報量符号、21はフレーム内の非零の動き補償ベクトルの数をあらわすベクトル数符号である。

20

30

40

40

【0028】図3に示す符号情報は、動画像情報を動き補償フレーム間／フレーム内適応予測符号化手法を用いて符号化した結果得られたものである。フレーム間／フレーム内適応予測符号化手法とは、前フレームとの差分情報を符号化するフレーム間符号化手法と符号化対象フレームの情報をそのまま符号化するフレーム内符号化手法とを適応的に切り替えて用いる手法である。この手法では、前フレームからの変化が大きい、すなわち、差分情報の情報量が大きいフレームに対して、フレーム内符号化手法が適用される。また、符号化誤差の蓄積による画質劣化の軽減と復号の際の利便性から、一定の周期で強制的にフレーム内符号化手法を適用する周期的リフレッシュが行われる。動き補償符号化手法の原理を図4に示す。この手法では、前フレームとの差分を算出する際に、物体の動きを考慮して、すなわち、動きベクトルを検出して、位置をシフトさせて前フレームとの差分を最小となるようにする。従って、背景部や動かない物体の領域で動きベクトルの大きさが零となり、動いている物体の領域が大きいほど、フレーム内の非零の動きベクトルの数が多くなる。特にパンニングやズーム等が発生している場合には、大部分の領域で動きベクトルが非零となると考えられる。

【0029】次に動作について説明する。図5におい

て、利用者が指示入出力部1から検出記録開始の指示と画像情報名を入力すると、情報記憶部2に検出記録スタート指示信号7が送られ、指定された画像情報の先頭のフレームの属性情報が情報記憶部2から読み出され属性情報8として属性情報復号部3に送られ、属性情報復号部3において復号された属性情報は復号属性情報9として候補シーン検出部4に送られる。候補シーン検出部4での処理の流れを図6に示す。

【0030】まず候補シーン検出部4では復号属性情報9を受け取ると、フレーム間／内符号19の復号結果を調べる。なお、本実施例では、フレーム間／内符号19の復号結果をInte_r_Intraとし、Inte_r_Intra=0の場合はフレーム間符号化で、Inte_r_Intra=1の場合はフレーム内符号化で符号化が行われたことを示しているとする。Inte_r_Intra=1は、周期的リフレッシュのフレームでなければ前フレームからの変化が大きいフレームであることを示していることから、シーンチェンジ・物体の出現等の特徴的なシーンである可能性が高い。従って、フレーム位置符号の復号結果に基づく指定フレーム画像表示指示信号11を情報記憶部2に送る。Inte_r_Intra=0である場合と周期的リフレッシュのフレームである場合は、次の判定処理を行う（ステップ601）。

【0031】次に、属性情報9の内の情報量符号20の復号結果（これをamountとする）を調べる。amountと予め設定した閾値Th1との間にamount \geq Th1の関係が成立していれば、前フレームからの変化がある程度大きいフレームであることを示していることから、シーンチェンジ・物体の出現等の特徴的なシーンである可能性が高い。従って、フレーム位置符号の復号結果に基づく指定フレーム画像表示指示信号11を情報記憶部2に送る。amount $<$ Th1であれば次の判定処理を行う（ステップ602）。

【0032】その後、属性情報9の内のベクトル数符号21の復号結果（これをNumberとする）を調べ、Numberと予め設定した閾値Th2との間にNumber \geq Th2の関係が成立していれば、パンニング等の特徴的なシーンである可能性が高い。従って、フレーム位置符号の復号結果に基づく指定フレーム画像表示指示信号11を情報記憶部2に送る。Number $<$ Th2であれば次の処理を行う（ステップ603）。

【0033】最後に、処理中のフレームが最終フレームであるか否かを調べ、最終フレームであれば最終フレーム指示信号15を指示入出力部1に送る。最終フレームでなければフレーム属性情報読み出し指示信号10を情報記憶部2に送る（ステップ604）。

【0034】図5において情報記憶部2に属性情報読み出し指示信号10が送られると、最後に属性情報を読み出したフレームの次のフレームに対して上記と同様の処理を行うため、属性情報8が属性情報復号部3に送ら

10
2030
40

50

れ、属性情報復号部3から復号属性情報9が候補シーン検出部4に送られてシーン検出が続けられる。

【0035】候補シーン検出部4から指定フレーム画像表示指示信号11が情報記憶部2に送られると、指定フレームとその前後数フレーム（この時のフレーム数は予め設定しておく）が順次画像情報12として画像情報復号部5に送られ、画像情報復号部5で順次復号され復号画像情報13として画像情報表示部6に送られ、時間の推移に合わせて並べて表示される。但し、フレーム間符号化手法により符号化されたフレームは前フレームとの差分情報のみが符号化されているため、フレーム内符号化手法により符号化されたフレームを起点に順次復号を行っていかなければ再生画像は得られない。

【0036】画像表示部6における表示例を図7に示す。図7において、701は検出された候補シーン、702は候補シーン701の時間的に前に位置している指定された枚数の画像、703は候補シーン701の時間的に後に位置している指定された枚数の画像、704はフレーム内符号化手法により符号化されたフレームのうち検出された候補シーン701の二つ前に位置しているものと示している。

【0037】利用者は、画像表示部6に示された候補シーンを中心とする数フレーム分の画像からシーンの種類を判断する。この時、表示したシーンが最終フレームに達していなければ、指示入出力部1からシーンの種類とフレーム位置の記録、および、検出処理の再開を指示することにより、記録検出再開指示信号14が情報記憶部2に送られて編集情報を記録した後検出処理が再開される。表示したシーンが最終フレームに達していた場合には、指示入出力部1から編集情報の記録と処理終了を指示することにより、記録検出終了指示信号16が情報記憶部2に送られファイルクローズ等の後処理が行われる。

【0038】前記ステップ604により最終フレーム指示信号15が指示入出力部1に送られると、利用者に対して処理終了指示の入力をうながすメッセージが表示され、利用者が検出処理の終了を指示すると、検出終了指示信号17が情報記憶部2に送られファイルクローズ等の後処理が行われる。

【0039】また、検出／判別を行った結果、情報記憶部2に記録された編集情報を用いて図8の様に編集情報を視覚的に理解できる様表示させ、動画像情報中の特徴的なシーンの位置や種類が利用者に簡単に把握できるようになることが可能である。図8は、動画像情報中の特徴的なシーンに関する情報のみを表示させた例で、0.8秒でシーンチェンジが、3.0秒でパンニングが、1分20秒でシーンチェンジが発生していることを示している。

【0040】次に、本発明の動画像シーン検出装置の他の実施例について説明する。

【0041】先ず、本発明の動画像シーン検出装置によってシーンチェンジの検出が行われる符号化画像を生成するための動画像符号化器について、図9を参照して説明する。図9に示す動画像符号化器では、符号化方式として、「フレーム間予測」と、「DCT（離散コサイン変換）」を組み合わせた方式を採用している。

【0042】ブロック抽出回路30において、入力画像（現フレーム画像）から一定数の画素よりなる現フレームの画像ブロックが抽出され減算器31に供給される。

減算器31において、現フレーム画像ブロックから前フレーム画像ブロックが減算され、差分の画像ブロックは離散コサイン変換（DCT）回路32を介して量子化回路33に供給され変換係数の量子化インデックス（以後、変換係数情報と呼ぶ）が得られる。この変換係数情報は、可変長符号化部34に供給されて可変長符号化される。また、量子化回路33からの変換係数情報は、逆量子化回路35を介して逆離散コサイン変換（IDCT）回路36に供給され差分の画像ブロックが再生される。この差分の画像ブロックは、加算器37を介してフレームメモリ38に供給され、このフレームメモリ38からの出力、すなわち、前フレーム画像ブロックは減算器31及び加算器37に供給される。なお、ここまで構成は、一般的な動画像符号化器の構成と同様である。

【0043】図9に示す動画像符号化器においては、符号化モード制御部40には減算器31からの差分画像ブロックが、有意／無意ブロック制御部39には量子化回路33からの変換係数情報が供給される。

【0044】符号化モード制御部40は、差分が特に大きいブロックに対してはフレーム間予測が有効に機能しないのでフレーム内符号化を適用するべきである（フレーム内符号化モード）と判定し、それ以外のブロックに対してはフレーム間予測を適用するべきである（フレーム間予測モード）と判定し、この判定結果は符号化モード情報として第1スイッチ回路41、第2スイッチ回路42、および、可変長符号化部34に供給する。

【0045】符号化モード制御部40からの符号化モード情報がフレーム内符号化モードである場合には、第1スイッチ回路41においてスイッチは端子41aに接続され、DCT回路32には現フレーム画像ブロックが供給される。符号化モード情報がフレーム間予測モードである場合には、第1スイッチ回路41においてスイッチは端子41bに接続され、DCT回路32には差分画像ブロックが供給される。

【0046】また、符号化モード制御部40からの符号化モード情報がフレーム内符号化モードである場合には、第2スイッチ回路42においてスイッチは端子42aに接続され、加算器37にはブロック内の値がすべて零である「零ブロック」が供給される。符号化モード情報がフレーム間予測モードである場合には、第2スイッチ回路42においてスイッチは端子42bに接続され、

加算器37にはフレームメモリ38からの出力（前フレーム画像ブロック）が供給される。

【0047】有意／無意ブロック制御部39は、符号化モード制御部40からの符号化モード情報がフレーム内符号化モードである場合に、量子化回路33からの変換係数情報が略零となるブロックを無意ブロック、その他のブロックを有意ブロックと判定し、その判定結果を有意／無意ブロック情報として可変長符号化部34に供給する。

【0048】可変長符号化部34は、有意／無意ブロック制御部39からの有意／無意ブロック情報、および、符号化モード制御部40からの符号化モード情報、および、量子化回路33からの変換係数情報を可変長符号化して符号化画像を生成し、この符号化画像を伝送線を介して画像復号装置に供給するか、或いは、記憶装置に蓄積する。ただし、有意／無意ブロック制御部39からの有意／無意ブロック情報が無意ブロックである場合には量子化回路33からの変換係数情報は可変長符号化しない。なお、無意ブロックである場合、復号の際には、前フレームの当該ブロックで補充する。また、ここでは有意／無意ブロック情報と符号化モード情報が符号化動画像情報中の属性情報である。

【0049】次に、上述した動画像符号化器において使用される属性情報をを利用して、シーンチェンジ検出を行う原理について説明する。

【0050】以下に説明するように、属性情報から画像の特徴がある程度推定できる。先の説明から明らかなように、有意ブロックは、前フレームから変化があったブロックである。したがって、通常、有意ブロックはフレーム中の動領域である。しかし、1フレーム中の有意ブロック数が特に多いフレームは、単なる動領域ではなく、シーンチェンジが発生している可能性が高い。

【0051】また、フレーム内符号化モードが選択されるのは、有意ブロック中でも前フレームからの変化が特に激しいブロックである。従って、有意ブロック中のフレーム内符号化適用ブロックの割合が特に大きいフレームは、シーンチェンジが発生している可能性が高い。

【0052】そこで本発明においては、この属性情報とシーンチェンジの相関に着目してシーンチェンジの検出を行う。

【0053】図10は、本発明の動画シーン検出装置の実施例を示すブロック図である。

【0054】伝送線を介して供給されるか、或いは、記憶装置から読み出された可変長符号化された符号化画像は、可変長復号部51において復号され、変換係数情報及び属性情報（有意／無意ブロック情報、符号化モード情報）が得られる。これらの変換係数情報及び属性情報は復号部52に供給され復号画像が得られる。また、属性情報は、シーンチェンジ検出フィルタ53にも供給される。この属性情報は、図9に示される動画像符号化器

11

において説明した有意／無意ブロック情報及び符号化モード情報そのものである。

【0055】シーンチェンジ検出フィルタ53は、属性情報が供給される二つの統計量算出回路54a, 54bと、統計量算出回路54a, 54bの出力を閾値TH₁, TH₂と比較する比較器55a, 55bと、比較器55a, 55bの出力の論理積をとるANDゲート56とから構成されている。

*

$$D = d_1 \cdot d_2$$

$$d_i = \begin{cases} 1 & (\text{検出}) : f_i(c(n)) > TH_i \\ 0 & (\text{非検出}) : f_i(c(n)) \leq TH_i \end{cases}$$

但し、D:シーンチェンジ検出結果

d_i:統計量f_iに関する判別結果

f_i:i番目の統計量関数

c(n):n番目のフレームのブロック特性情報

TH_i:i番目の統計量に対する閾値

したがって、図10に示されるシーンチェンジ検出フィルタ53においては、フレーム中の有意ブロック数が閾値TH₁よりも大きく、且つ、有意ブロック中のフレーム内符号化モードの割合が閾値TH₂よりも大きい場合には、シーンチェンジが検出されたことを示す検出結果が outputされる。

【0059】図10に示す実施例においては、フレーム中の有意ブロック数と、有意ブロック中のフレーム内符号化モードの割合の二つの統計量からシーンチェンジ検出結果を得ているので、誤りのないシーンチェンジ検出を行うことができる。

【0060】次に、本発明の動画像シーン検出装置の更に他の実施例について図11を参照して説明する。なお、図10に示す実施例と対応する部分には同一符号を付している。図11に示す実施例においては、統計量として、フレーム中の有意ブロック数と有意ブロック中のフレーム内符号化モードの割合に加えて、フレームの符号量を採用している。なお、フレームの符号量とは、可変長符号化部からの出力であるブロック単位の符号量の

12

* 【0056】統計量算出回路54は、統計量としてフレーム中の有意ブロック数を求め、統計量算出回路55は、統計量として有意ブロック中のフレーム内符号化モードの割合を求める。

【0057】シーンチェンジ検出フィルタ53の特性は、以下の式で表される。

【0058】

【数1】

20

1フレーム分の総量を意味している。この符号量の情報は、可変長符号化された画像の1フレーム分の符号長を調べることで得られる。

【0061】シーンチェンジ検出フィルタ53の統計量算出回路54cは、符号化画像から1フレーム分の符号量を求める。この符号量は、比較器55cで閾値TH₃と比較され、この閾値TH₃より大きい場合にはd₃=1が出力される。比較器55cの出力d₃は、他の二つの比較器55a, 55bの出力d₁, d₂と共に、ANDゲート56に供給されているので、シーンチェンジ検出結果Dは、

$$D = d_1 \cdot d_2 \cdot d_3$$

で表される。

30

【0062】このように、図11に示す実施例においては、フレーム中の有意ブロック数と、有意ブロック中のフレーム内符号化モードの割合と、フレームの符号量の三つの統計量からシーンチェンジ検出結果を得ているので、一層誤りのないシーンチェンジ検出を行うことができる。

【0063】上記三つの統計量に基づいたシーンチェンジ検出の効果を確認するために実験を行った。実験条件を表1に示す。

【0064】

【表1】

項目	内容
実験対象画像	QCIFフォーマット (Y: 176 × 144, u/v: 88 × 72) 50フレーム (5シーン、10フレームに1回シーンチェンジ)
符号化方式	フレーム間／内適応符号化(オープンループ)
実験対象 統計量	・フレームの符号量 ・フレーム中の有意ブロック数 ・フレーム内符号化モードの割合

実験結果を図12に示す。同図(a)は実験対象画像のフレーム間差分電力、同図(b), (c), (d)は符号量の判別結果、有意ブロック数の判別結果、及びフレーム内符号化モードの割合のそれぞれの統計量に関する個別の判別結果d₃, d₁, d₂、同図(e)は、検出フィルタの出力Dである。

【0065】実験対象画像シーケンスでは、シーンチェンジに対応して差分電力が大きくなっている。シーンチェンジの検出漏れを防ぐために、それぞれの比較器55a～55cの閾値TH_iを低く設定した。このため、個別の判別結果には、誤検出が含まれている。しかし、3つの判別結果の論理積をとることにより、検出フィルタ53の出力においては、誤検出がなくなっている。

【0066】図12から判るように、属性情報から得られる統計量とフレームの符号量を用いたシーンチェンジ検出フィルタを設けることにより、実験対象画像シーケンスのシーンチェンジが正確に検出できた。

【0067】これにより、従来必要とされていた目視による確認が不要となり、動画像編集の作業効率を著しく高めることができる。

【0068】なお、図10、図11に示す実施例においても、図2に示す実施例と同様に、シーンチェンジ検出の結果を符号化動画像と共に情報記憶部に記録するようにしてもよい。

【0069】

【発明の効果】以上の様に本発明によれば、符号化動画像情報中の属性情報を復号し、復号した属性情報を元に動画像中の特徴的なシーンの候補を検出することが可能になる。従って、目視に依らずある程度自動的なシーン検出が可能となり、また検出のために動画像情報を全て復号する必要もないため、作業時間が短縮できる。

【0070】更に、本発明においては、符号化パラメータを利用してシーンチェンジを検出しているので、正確にシーンチェンジを検出することができる。

【0071】また、検出された候補シーンについては、この候補シーンと前後数フレームの画像情報を復号して表示させた後、利用者がシーンの種類の判別を行なうため、検出結果として得られるシーンの種類は一種類だけではなく、複数のシーンを検出することができる。ま

た、検出／判別結果、すなわち、検出されたシーンの種類とフレーム位置を編集情報として動画像情報とともに記録しておくことにより、動画像編集の際の編集情報として再利用することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の動画像シーン検出装置の基本構成図である。

【図2】 本発明の動画像シーン検出装置の実施例を示す概略構成図である。

【図3】 図2の実施例における符号情報の構成図である。

【図4】 動き補償の原理図である。

【図5】 図2の実施例における信号の流れを示すブロック図である。

【図6】 図2の実施例における候補シーン検出部での処理の流れを示す図である。

【図7】 画像表示部における表示例を示す図である。

【図8】 編集情報の利用例を示す図である。

【図9】 シーン検出が行われる符号化画像を生成するための動画像符号化器を示すブロック図である。

【図10】 本発明の動画シーン検出装置の他の実施例を示すブロック図である。

【図11】 本発明の動画像シーン検出装置の更に他の実施例を示すブロック図である。

【図12】 シーンチェンジ検出の実験結果を示す波形図である。

【図13】 従来例におけるシーン検出サポート装置の概略構成図である。

【図14】 従来例における動画像情報を示す図である。

【符号の説明】

1…指示入出力部、2…情報記憶部、3…属性情報復号部、4…候補シーン検出部、5…画像情報復号部、6…画像情報表示部、7…検出記録スタート指示信号、8…属性情報、9…複合属性情報、10…属性情報読み出し指示信号、11…指定フレーム画像表示指示信号、12…画像情報、13…復号画像情報、14…記録検出再開指示信号、最終フレーム指示信号、16…記録検出終了指示信号、17…検出終了指示信号、フレーム位置符

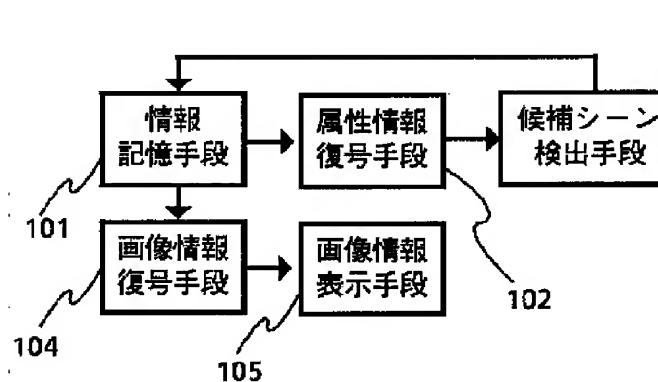
15

号、19…フレーム間／内符号、20…符号量符号、21…ベクトル数符号、30…ブロック抽出回路、31…減算器、32…離散コサイン変換回路、33…量子化回路、34…可変長符号化部、35…逆量子化回路、36…逆離散コサイン変換回路、37…加算器、38…フレームメモリ、39…有意／無意ブロック制御部、40…符号化モード制御部、41…第1スイッチ回路、42…

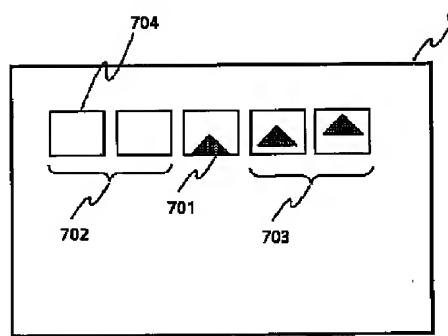
16

第2スイッチ回路、51…可変長復号部、52…復号部、53…シーンチェンジ検出フィルタ、54a, 54b, 54c…統計量算出回路、55a, 55b, 55c…比較器、56…ANDゲート、101…情報記憶手段、102…属性情報復号手段、103…候補シーン検出手段、104…画像情報復号手段、105…画像情報表示手段

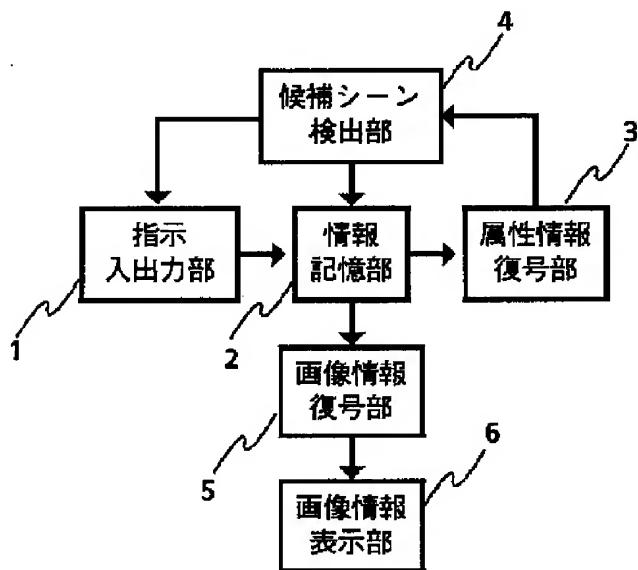
【図1】



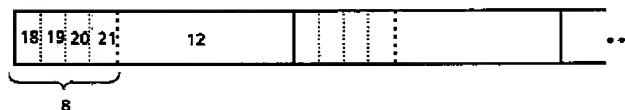
【図7】



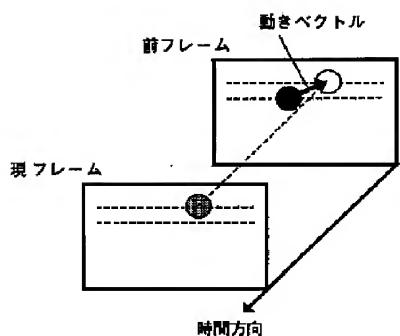
【図2】



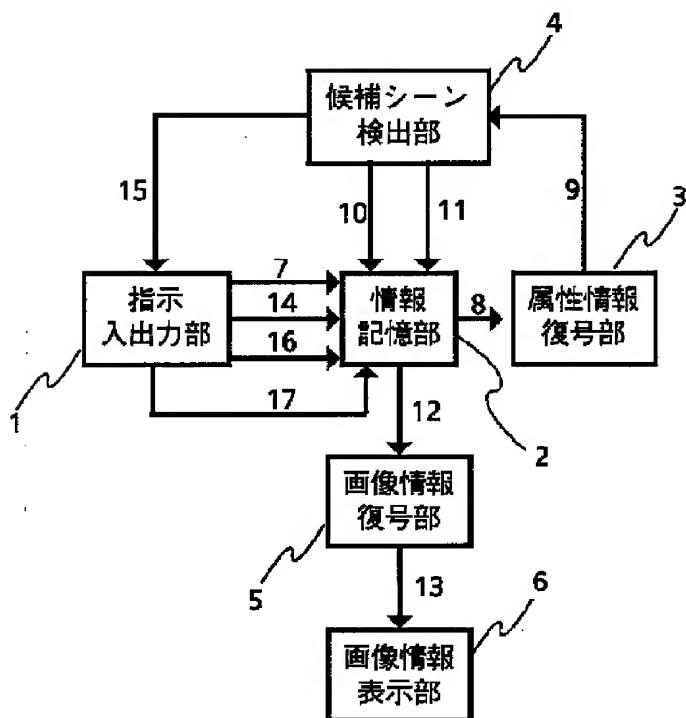
【図3】



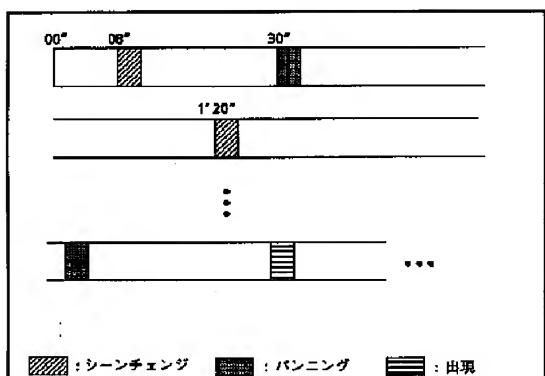
【図4】



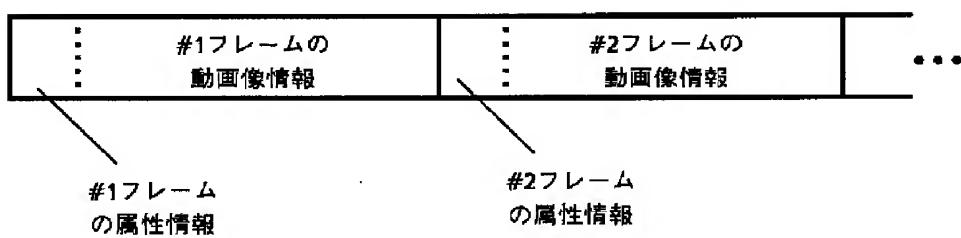
【図5】



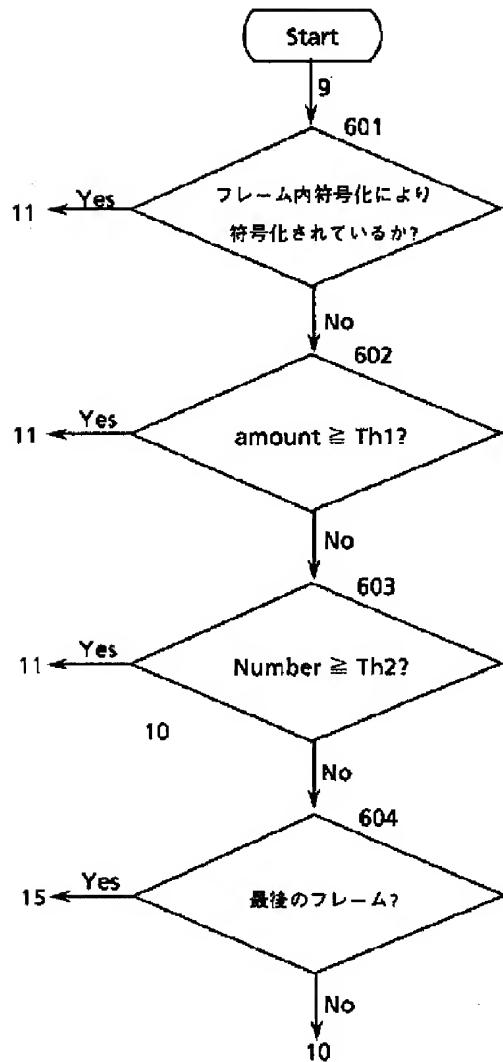
【図8】



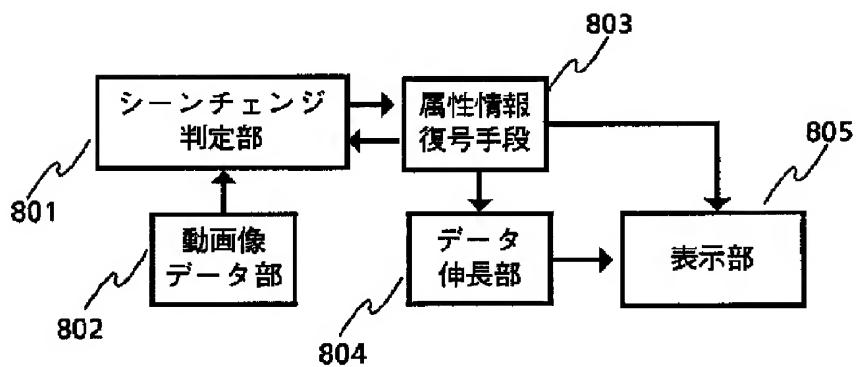
【図14】



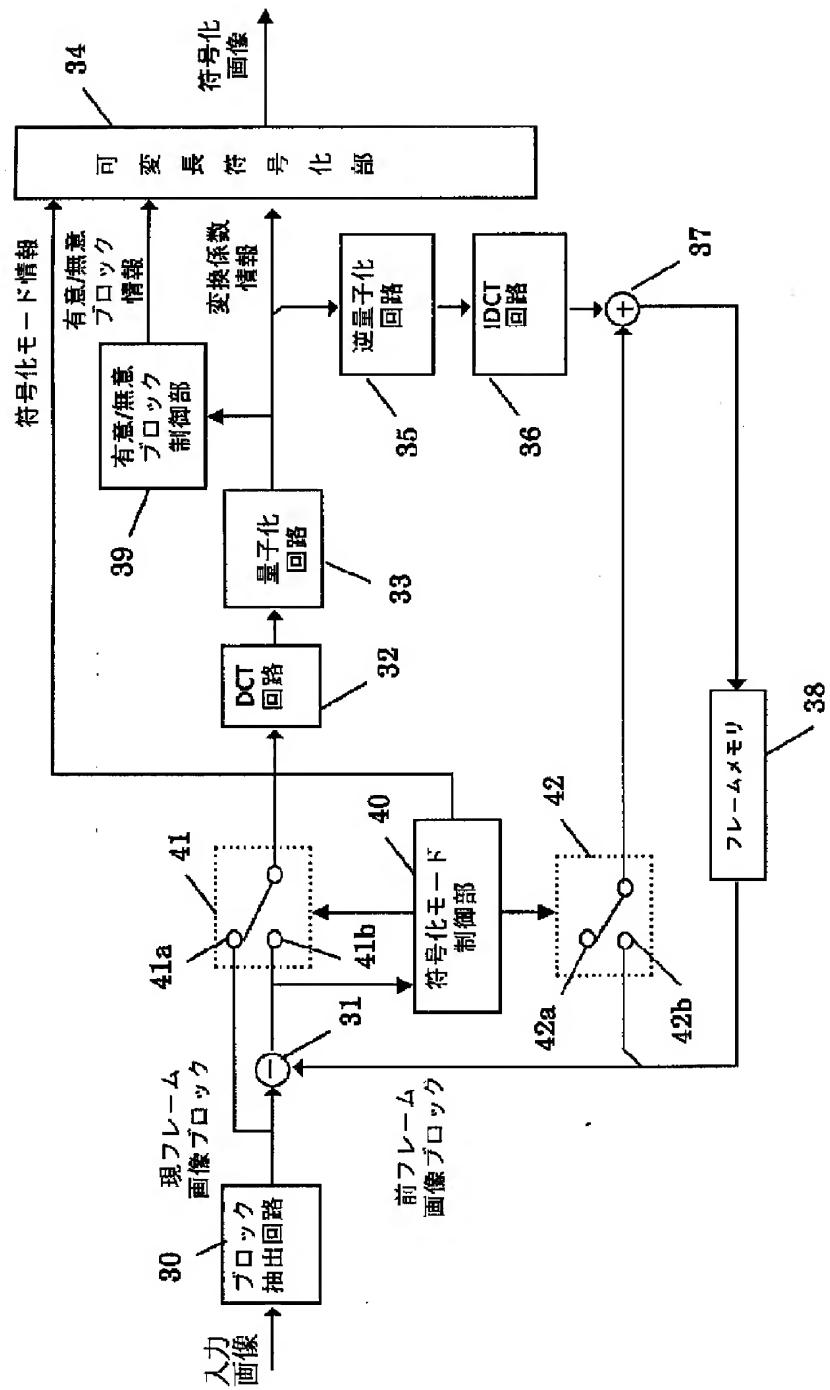
【図6】



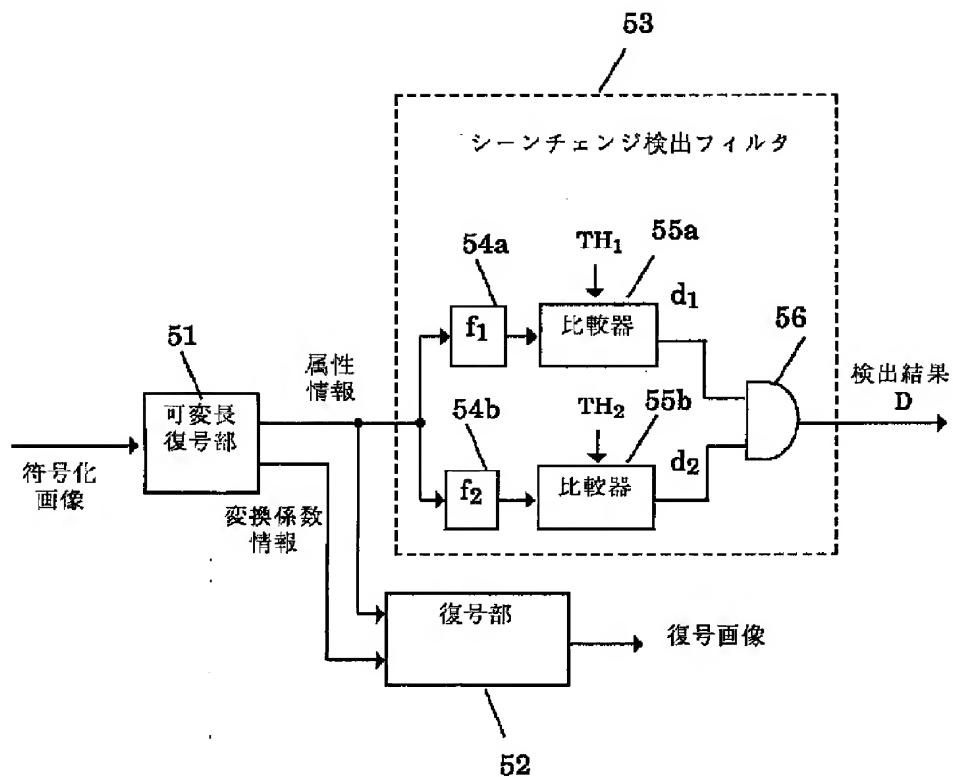
【図13】



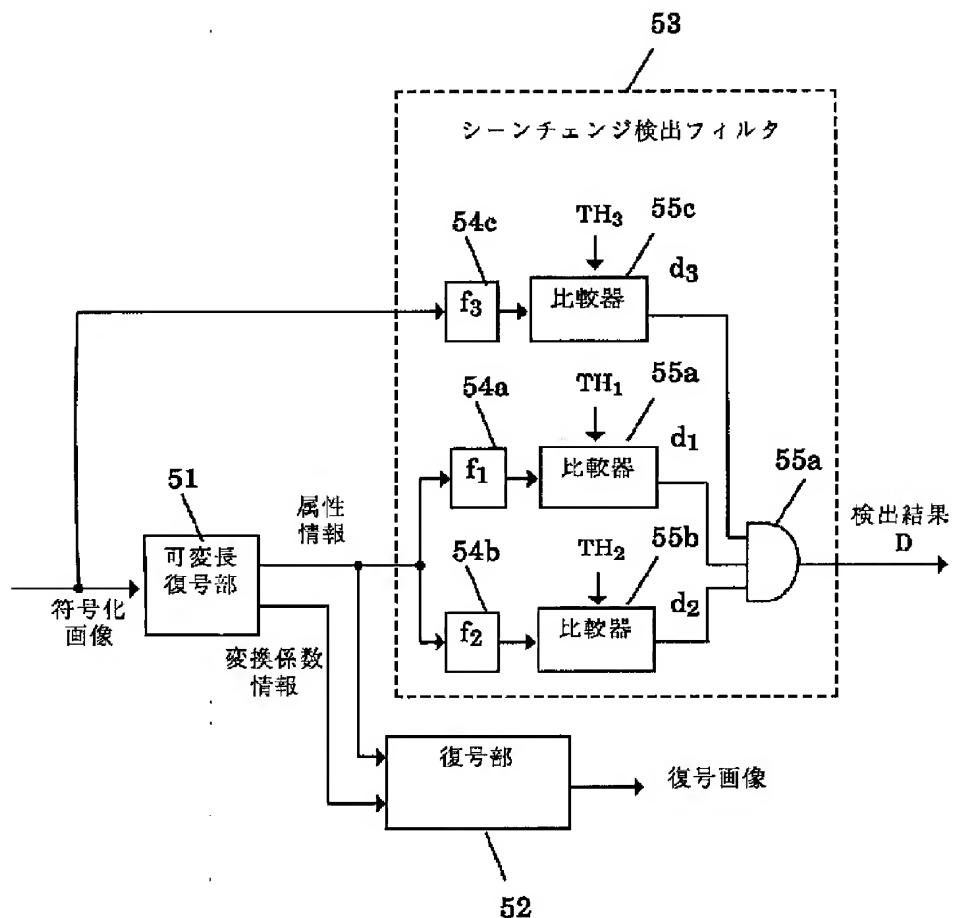
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

